

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
**АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
**«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**  
**ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»**

СОГЛАСОВАНО:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АПОУ УР «ТРИТ  
имени А.В. Воскресенского»  
\_\_\_\_\_ Е.А. Кривоногова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 01. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов и узлов**  
**по профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

2022 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования **11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

Организация-разработчик: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий имени А.В. Воскресенского» (далее АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»)

Разработчики:

1. Москова О.М., заместитель директора АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»
2. Перевозчикова Л.М., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»
3. Мышкина Т.Е., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»

Рассмотрено и рекомендовано методическим объединением профессионального цикла

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

©

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	8
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	30
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	33
<b>6. ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	45

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов и узлов

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее примерная программа) – является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии **11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

**Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов и узлов**

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов радиоэлектронной аппаратуры.

ПК 1.2 Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники

ПК 1.3 Обработать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой.

ПК 1.4 Обработать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы

ПК 1.5 Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения

ПК 1.6 Производить установку элементов поверхностного монтажа

ПК 1.7 Находить и устранять дефекты при монтаже поверхностно-монтируемых компонентов

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в радиоэлектронной и радиотелевизионной областях при наличии среднего (полного) общего образования.

Может быть использована при освоении рабочих профессий, как в рамках специальностей СПО, так и отдельно профессии СПО **11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.**

Опыт работы не требуется.

### 1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

ПО 1. Монтаж и демонтаж узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих;

ПО 2. Сборка средней сложности и сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, оформление технической документации на монтаж и сборку радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники.

**уметь:**

- У 1. Выполнять различные виды пайки и лужения;
- У 2. Выполнять сварку деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры, склеивание, герметизацию элементов конструкции;
- У 3. Выполнять тонкопроводной монтаж печатных плат;
- У 4. Производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;
- У 5. Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;
- У 6. Производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой;
- У 7. Изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы;
- У 8. Собирать изделия по определённым схемам;
- У 9. Изготавливать сборочные приспособления;
- У 10. Производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;
- У 11. Выполнять приработку механических частей радиоэлектронной аппаратуры, приборов, узлов;
- У 12. Применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа;
- У 13. Выполнять правила демонтажа печатных плат.

**знать:**

- З 1. общую технологию производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- З 2. основные виды сборочных и монтажных работ;
- З 3. основные электромонтажные операции;
- З 4. виды и назначение электромонтажных материалов;
- З 5. принцип выбора и способы применения электромонтажных изделий и приборов;
- З 6. электромонтажные соединения;
- З 7. технологию лужения и пайки;
- З 8. требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов;
- З 9. способы сварки, порядок выполнения сварочных операций;
- З 10. основные методы и способы выполнения склеивания и герметизации элементов;
- З 11. устройство, назначение и принцип действия монтируемой аппаратуры и узлов;
- З 12. требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты;
- З 13. способы механического крепления проводов, кабелей, шин, технологию пайки монтажных соединений;
- З 14. сведения о припоях и флюсах, контроль качества паяных соединений;
- З 15. конструктивные виды печатного монтажа, технологию его выполнения;
- З 16. способы получения и материалы печатных плат, методы прозвонки печатных плат, техническую документацию на изготовление печатных плат;
- З 17. способы и средства сборки и монтажа печатных схем;
- З 18. технические требования на монтаж навесных элементов, маркировку навесных элементов;
- З 19. требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу;
- З 20. технологию монтажа полупроводниковых приборов, основные требования на их монтаж;
- З 21. понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры;
- З 22. функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры;
- З 23. типы интегральных микросхем, правила и технологию их монтажа, требования к контролю качества;
- З 24. техническую документацию на изготовление жгутов, правила и технологию вязки внутриблочных, межблочных жгутов и жгутов на шаблонах;
- З 25. применение эскизирования для изготовления шаблона;
- З 26. правила и технологию выполнения демонтажа узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры с частичной заменой деталей и узлов;

- З 27. приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, правила демонтажа печатных плат;
- З 28. конструктивные формы монтажа: объемный, печатный, комбинированный, содержание и последовательность основных этапов;
- З 29. технологию монтажа сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры;
- З 30. технологическую последовательность и приемы монтажа больших групп радиоустройств;
- З 31. режимы наладки технологического оборудования, правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочных чертежей;
- З 32. технические условия и нормативы на сборку и монтаж импульсной и вычислительной техники, требования к их монтажу, технологию и правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники;
- З 33. способы проводки и крепления жгутов, проводов и кабелей различного назначения согласно монтажным схемам, правила их подключения;
- З 34. приемы прозвонки силовых и высокочастотных кабелей;
  - правила обработки жгутов сложной конфигурации, разновидности и свойства материалов, применяемых для крепления жгутов, приемы изготовления сложных шаблонов для вязки сложных монтажных схем с составлением таблиц укладки проводов;
- З 35. правила подводки схем и установки деталей и приборов, порядок комплектации изделий согласно имеющимся схемам и спецификациям
- З 36. общие сведения, технические данные компонентов поверхностного монтажа;
- З 37. особенности маркировки компонентов поверхностного монтажа;
- З 38. пасты, клеи, флюсы, современные материалы для бессвинцовой технологии.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 972 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 252 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 168 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 84 часа;

учебной и производственной практики – 720 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Выполнение монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники**, в том числе следующими профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов радиоэлектронной аппаратуры
ПК 1.2	Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники
ПК 1.3	Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой
ПК 1.4	Обрабатывать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы
ПК 1.5	Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения
ПК 1.6	Производить установку элементов поверхностного монтажа
ПК 1.7	Находить и устранять дефекты при монтаже поверхностно-монтируемых компонентов
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 7	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний (для юношей).

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1-ПК 1.3	Раздел 1. Выполнение работ по монтажу и сборке радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники						360
ПК 1.4.	Раздел 2. Изготовление сложных шаблонов по монтажным и принципиальным схемам с составлением таблиц укладки проводов						
ПК 1.5.	Раздел 3. Составление электрических схем соединений						
ПК 1.6.	Раздел 4. Выполнять работы по монтажу электронной аппаратуры с использованием поверхностного (планарного) монтажа для электронных устройств						
ПК 1.7	Раздел 5. Контроль качества монтажа						
	Производственная практика, часов (итоговая (концентрированная) практика)	360					360
	<b>Всего:</b>	<b>972</b>	<b>168</b>	<b>117</b>	<b>84</b>	<b>360</b>	<b>360</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Выполнение работ по монтажу и сборке радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники		425	
МДК 01.01. Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники		168	
Тема 1.1. Общие сведения о радиоэлектронной аппаратуре	<p><b>Содержание</b></p> <p><b>З 26. Общие сведения о распространении радиоволн</b></p> <p><b>З 27. Общие сведения о полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах, усилителях, генераторах электрических сигналов</b></p> <p>1. Общие сведения о распространении радиоволн: понятия радиоволна, длина радиоволны; различные среды распространения радиоволн в том числе сведения о волоконно-оптических линиях.</p> <p>2. Общие сведения о радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуре. Общие сведения о полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах, усилителях, генераторах электрических сигналов.</p> <p><b>Лабораторные работы</b></p> <p><b>Практические работы</b></p>	2	
Тема 1.2. Общие сведения о производстве радиоэлектронной аппаратуры	<p><b>Содержание</b></p> <p><b>З 3. Сведения об электромонтажных изделиях.</b></p> <p><b>З 5. Общие сведения об электромонтажных работах.</b></p>	6	1

	<b>3 6. Организация производства электромонтажных работ.</b>		
	<b>3 7. Виды монтажа</b>		
	<b>3 9. Виды соединений</b>		
	<b>3 38. Узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры.</b>		
	1. Общие сведения об электромонтажных изделиях: понятие электромонтажных изделий, определение радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры, основные направления развития радиоэлектронной аппаратуры (миниатюризация и микроминиатюризация, повышение надежности).		1
	2. Узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры Состав радиоэлектронной аппаратуры: понятия систем, блоков, функциональных узлов, ТЭЗ, радиокомпонентов, деталей.		
	3. Общие сведения о сборочных и электромонтажных работах Характерные особенности технологии производства радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры.		1
	4. Организация производства электромонтажных работ: основные понятия производственного процесса, технологического процесса. Основные этапы производства радиоэлектронной аппаратуры. Виды производства.		1
	5. Виды монтажа: механический монтаж , электрический монтаж. Виды электрического монтажа: понятия объемного, печатного монтажа, поверхностного монтажа.		1
	6. Виды электрических соединений: пайка, сварка, накрутка (скрутка)		1
	<b>Лабораторные работы</b>	-	
	<b>Практические работы</b>	4	
	№1 Сравнение различных видов электромонтажа и электрических соединений. Заполнение таблицы сравнительных характеристик.		
	№2 Определение конструктивного состава радиоэлектронного изделия (заводского блока)		
<b>Тема 1.3. Основные электромонтажные материалы</b>	<b>Содержание</b> <b>3 1. Общие сведения о строении материалов</b> <b>3 2. Общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделия</b> <b>3 4. Назначение, виды и свойства материалов</b> <b>3 16. Электроматериалы и компоненты в радиоэлектронной аппаратуре</b> <b>3 11. Виды припоя, флюсы</b> <b>3 17. Типы монтажных и обмоточных проводов, радиочастотных кабелей</b>	12	

1.	Общие сведения о строении материалов Виды материалов их строение (кристаллические, аморфные, твердые, жидкие, газообразные).		1
2.	Общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях. Классификация электротехнических материалов по электропроводности Основные понятия (определения) электротехнических характеристик: электропроводность, удельная проводимость, сопротивление, удельное сопротивление, электрическая прочность. Основные понятия (определения) механических и тепловых характеристик		1
3.	Назначение, виды и свойства материалов Проводники: определение, свойства, характеристики, основные проводниковые материалы,		1
4.	изделия из проводников. Диэлектрики: определение, свойства и характеристики, основные диэлектрические материалы, изделия из диэлектриков. (Изоляционные трубки, ленты, плёнки, стеклотекстолит, гетинакс и др.) Полупроводники: определение, свойства и характеристики, основные полупроводниковые материалы, изделия из полупроводников. Магнитные материалы: определение, свойства и характеристики, основные магнитные материалы, изделия из магнитных материалов.		
5.	Электроматериалы в радиоэлектронной аппаратуре Примеры применения проводниковых, изоляционных (изоляционные трубки, ленты, плёнки, стеклотекстолит, гетинакс и др.), полупроводниковых, магнитных материалов в радиоэлектронной аппаратуре.		1
<b>Лабораторные работы</b>		-	
<b>Практические работы</b>		12	
<b>У 3. Применение материалов при выполнении монтажных работ</b>			
№ 3	Заполнение таблицы классификации проводниковых материалов. Сравнение основных электрических и механических этих материалов.		
№ 4	Заполнение таблицы классификации изоляционных материалов. Знакомство с образцами различных изоляционных материалов.		
№ 5	Выбор необходимых в конкретном случае проводов. (работа со справочным материалом)		
№ 6	Выбор необходимых в конкретном случае кабелей и шнуров. (работа со справочным материалом)		
№ 7	Применение проводниковых, изоляционных материалов в узлах РЭА. Их назначение в		

Тема 1.4. Электромонтаж радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры		конкретном радиоэлектронном изделии (работа с заводскими узлами).		
	№ 8	Заполнение таблицы сравнительных характеристик различных марок припоев и флюсов.		
	<b>Контрольная работа № 1 по теме 1.3.</b>			
	<b>Содержание</b>		13	
	3 8. Требования по подготовке проводов к монтажу			
	3 10. Технологии и виды пайки электромонтажных соединений			
	3 12. Виды нагревающих устройств			
	3 13. Производство печатного монтажа			
	3 15. Производство навесного (проводного) монтажа			
	3 37. Правила подготовки радиокомпонентов под монтаж			
	3 39. Номенклатура работ, выполняемых на каждом этапе монтажа			
	1.	Общие сведения о технологиях и видах пайки: ручная электропаяльником, погружением в расплавленный припой, пайка волной расплавленного припоя, пайка с помощью паяльных паст (поверхностный монтаж). Виды пайки: единичная, групповая. Виды нагревающих устройств.		1
	2.	Организация рабочего места монтажника: инструмент. Электроинструмент (паяльники, тигли, паяльные станции, обжигалки). Виды нагревающих устройств.		1
	3.	Требования к паяному соединению. Факторы, влияющие на качество паянных соединений. Дефекты паяных соединений.		
4.	Конструктивно- технологические нормативные требования к объемному монтажу РЭ. Типовой техпроцесс объемного монтажа радиоэлементов		1	
5.	Печатный монтаж. Конструкция печатных плат, их разновидности. Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к печатному монтажу. Типовой техпроцесс монтажа радиоэлементов на печатную плату		1	
<b>Лабораторные работы</b>		-		
<b>Практические работы</b>		37		
<b>У 1. Определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ</b>				
<b>У 2. Проверка исправности защитных средств</b>				
№ 9	Определение исправности монтажных инструментов. Проверка исправности защитных средств. Подготовка паяльников, обжигалок к работе.			
№ 10	Изучение чертежей бесступенчатой и ступенчатой разделки проводов. Заполнение таблицы «Нормативные требования стандарта к разделки проводов»			
<b>У 6. Выполнение лужения проводов</b>				
№ 11	Выполнение упражнений по подготовке проводов к монтажу (обжиг изоляции,			

	скручивание жил, лужение, удаление флюса, контроль качества).
№ 12	Изучение чертежей разделки экранов (Альбом 1). Заполнение таблицы «Нормативные требования разделки экранов монтажных проводов»
№ 13	Подготовка экранированных проводов к монтажу: упражнения по выполнению бандажа; выполнение упражнений по разделке экранированного провода.
№ 14	Заполнение таблицы нормативных требований стандарта к монтажу проводов к контактам разной конструкции (лепестковым, цилиндрическим, плоским).
№ 15	Заполнение таблицы нормативных требований стандарта к монтажу коммутационных устройств (ШР, РП, реле)
<b>У 17. Осуществление монтажа соединений и концов проводов при помощи монтажного инструмента</b>	
<b>У 6. Выполнение лужения проводов</b>	
№ 16	Упражнения по механическому креплению жил проводов к цилиндрическим, плоским, лепестковым, контактам. Выполнение пайки проводов к цилиндрическим, плоским, лепестковым, контактам. Контроль качества монтажа.
№ 17	Заполнение таблицы нормативных требований стандарта к монтажу радиоэлементов при объемном монтаже
<b>У 9. Осуществление пайки элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа</b>	
№ 18	Подготовка радиоэлементов (резисторов, конденсаторов) к навесному монтажу. Механическое крепление радиоэлементов к контактам. Выполнение пайки выводов радиоэлементов к контактам. Контроль качества монтажа радиоэлементов.
№ 19	Заполнение таблицы «Нормативные требования стандарта к вариантам формовки и установки»
<b>У 9. Осуществление пайки элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа</b>	
<b>У 23. Компоновка радиоэлементов на печатных платах с различными способами формовки выводов</b>	
№ 20	Выполнение упражнений по монтажу радиоэлементов на печатную плату: контроль внешнего вида РЭ, лужение и формовка выводов РЭ, установка на плату, пайка РЭ, контроль качества паяного соединения.
<b>У 26. Выполнять монтаж простейших сильноточных схем</b>	
№ 21	Заполнение таблицы нормативных требований стандарта к монтажу простейших сильноточных схем.
<b>У 24. Монтировать основные коммутационные устройства</b>	
<b>У 41. Выполнять монтаж каналов коммуникаций для подключения информационных технологий</b>	

	№ 22	Заполнение таблицы нормативных требований стандарта к монтажу каналов коммутации подключения информационных технологий.		
	<b>Контрольная работа № 2 «Объемный монтаж»</b>			
	<b>Контрольная работа № 3 «Печатный монтаж»</b>			
	<b>Контрольная работа № 4 По теме 1.4. «Электромонтаж радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры»</b>			
<b>Тема 1. 5.</b> Компоненты и основные радиодетали в радиоэлектронной аппаратуре	<b>Содержание</b>		32	
	<b>3 16. Электроматериалы и компоненты в радиоэлектронной аппаратуре</b>			
	<b>3 19. Устройство и принцип действия полупроводниковых приборов и интегральных микросхем</b>			
	<b>3 20. Область применения основных радиодеталей</b>			
	<b>3 21. Классификация, основные параметры, маркировка основных радиодеталей</b>			
	1.	Компоненты в радиоэлектронной аппаратуре: понятие терминов «компоненты», «радиодетали», примеры основных компонентов и радиодеталей.		1
	2.	Основные радиодетали: (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, устройства коммутации) назначение, устройство, принцип действия, классификация, основные параметры, маркировка, область применения, полная запись радиоэлементов в технических документах.		1
	3.	Полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы (диоды, транзисторы, гибридные и полупроводниковые микросхемы). Определение, устройство и принцип действия, классификация, основные параметры, маркировка, область применения, запись в конструкторской документации. Технологические требования при работе с полупроводниковыми приборами и интегральными микросхемами.		1
	<b>Лабораторные работы</b>		-	
	<b>Практические работы</b>		26	
<b>У19. Осуществление правильного выбора радиодеталей по их основным параметрам.</b>				
<b>У 20. Определение по маркировке параметров радиодеталей.</b>				
№ 23	Расшифровка маркировки резисторов, расшифровка мнемонической маркировки. Выполнение полной записи обозначения резисторов			
№ 24	Требования к монтажу резисторов. Работа с типовым технологическим процессом на монтаж резисторов.			
<b>У19. Осуществление правильного выбора радиодеталей по их основным параметрам.</b>				
<b>У 20. Определение по маркировке параметров радиодеталей</b>				
№ 25	Расшифровка условных обозначений на корпусах конденсаторов. Заполнение таблиц			

	согласно заданию.		
	<b>У19. Осуществление правильного выбора радиодеталей по их основным параметрам.</b>		
	<b>У 20. Определение по маркировке параметров радиодеталей.</b>		
№ 26	Работа с резисторами и конденсаторами. Заполнение таблиц согласно заданию.		
№ 27	Требования к монтажу конденсаторов. Работа с типовым технологическим процессом на монтаж конденсаторов.		
№ 28	Работа с катушками индуктивности и ВЧ- дросселями. Защита, выполненной работы		
№ 29	Работа с различными трансформаторами и низкочастотными дросселями.		
№30	Расшифровка условных обозначений на корпусах диодов определение полярности диодов		
	<b>У 21. Пользование справочной литературой по радиодеталям</b>		
№ 31	Работа со справочниками на полупроводниковые диоды: определение исходного материала, цоколевки, области применения и др.		
№ 32	Работа с транзисторами и микросхемами заполнение таблицы согласно заданию		
	<b>У 22. Осуществление проверки исправностей радиодеталей.</b>		
№ 33	Работа с цифровым мультиметром: проверка исправности резисторов, предохранителей, определение короткого замыкания цепей.		
	<b>У 25. Проверка исправностей коммутационных устройств, трансформаторов</b>		
№ 34	Проверка исправности, устройств коммутации (тумблеров, кнопок и др.)		
	<b>У 22. Осуществление проверки исправностей радиодеталей</b>		
№ 35	Проверка исправности полупроводниковых диодов и транзисторов, определение цоколевки диодов и транзисторов цифровым мультиметром		
	Контрольная работа №5 «Резисторы»		
	Контрольная работа №6 «Конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы»		
	Контрольная работа №7 «Полупроводниковые приборы		
<b>Тема 1.6.</b> Техническая документация	<b>Содержание</b>	6	
	<b>З 40. Содержание рабочей документации, оформляемой по результатам монтажа</b>		
1.	Конструкторская документация. Понятие ЕСКД. Виды КД, применяемые для электрического и механического монтажа, их назначение, правила чтения.		1
2.	Технологическая документация. Понятие ЕСТД. Технологические процессы, их виды, содержание ТП. Технологические инструкции. Технологические паспорта. Технологическая дисциплина Содержание рабочей документации, оформляемой по результатам монтажа (заполнение технологического паспорта, журнала контроля температуры жала паяльника, журнала контроля исправности антистатического браслета)		1
3.	Правила внесения изменений в КД и ТД. Лист изменения, предварительное извещение,		1

	извещение об изменении.		
	<b>Лабораторные работы</b>	-	
	<b>Практические работы</b>	18	
	<b>У 5. Чтение схемы электромонтажных соединений</b>		
	<b>У 10. Работа с монтажными схемами печатного монтажа</b>		
№ 36	Работа с заводскими конструкторскими документами: чтение спецификации и сборочного чертежа на изделие РЭА		
№ 37	Работа с заводским технологическим процессом БИ033.01288.00007 «Монтаж микросхем со штырьковыми выводами»		
№ 38	Работа со схемами электрическими разного назначения: Э1, Э2, Э3, Э4. Заполнение таблицы с информацией об этих схемах		
№ 39	Работа с комплектом конструкторских документов выполненных старшекурсниками в рамках курсовых проектов: самостоятельное изучение КД, ответы на поставленные вопросы, выявление отступлений от ЕСКД при оформлении КД.		
№ 40	Внесение изменений в СП и СБ. Работа с заводскими ЛИ, ПИ, ИИ. Ответы на вопросы по правилам внесения изменений в КД.		
№ 41	Работа с заводскими технологическими инструкциями и технологическими паспортами. Изучение ТИ и ТП, ответы на вопросы.		
№ 42	Работа с заводскими типовыми техпроцессами. Самостоятельное изучение ТТП, ответы на вопросы		
	Контрольная работа № 8 «Техническая документация»		
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 1.</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет». Подготовка выступлений, творческих заданий, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе кружков технического творчества, научно-практических конференций) Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.	83	
	<b>Примерная тематика домашних заданий</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)		

<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>ПО 1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ</b></p> <p><b>ПО 2. применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ</b></p> <p><b>ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b></p> <p><b>ПО 4. проведение электромонтажных работ</b></p> <p><b>ПО 5. работа с измерительными приборами</b></p> <p><b>У 1. определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ</b></p> <p><b>У 2. проверка исправности защитных средств</b></p>		
<p><b>У 3. применение материалов при выполнении монтажных работ</b></p> <p><b>У 5. чтение схем электромонтажных соединений</b></p> <p><b>У 6. проведение лужения проводов</b></p> <p><b>У 7. правильный выбор необходимых в конкретном случае проводов, шнуров, кабелей</b></p> <p><b>У 8. расшифровка маркировки основных типов проводов, шнуров и кабелей</b></p> <p><b>У 9. осуществление пайки элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа</b></p> <p><b>У 16. пользование измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений</b></p> <p><b>У 17. осуществление монтажа соединений и концов проводов при помощи монтажного инструмента</b></p> <p><b>У 18. проведение работы по сверлению отверстий в монтажных платах и металлических основаниях</b></p> <p><b>У 19. осуществление правильного выбора радиодеталей по их основным параметрам</b></p> <p><b>У 20. определение по маркировке параметров радиодеталей</b></p> <p><b>У 22. осуществление проверки исправности радиодеталей и их замену</b></p> <p><b>У 23. компоновка радиоэлементов на печатных платах с различными способами формовки выводов</b></p> <p><b>У 24. монтирование основных коммутационных устройств</b></p> <p><b>У 26. выполнение монтажа простейших сильноточных схем</b></p> <p><b>У 39. выполнение работы по механической сборке блоков аппаратуры, установке крепежных деталей, установке блоков и разъемов на каркасы аппаратуры</b></p> <p><b>У 41. выполнение монтажа каналов коммуникаций для подключения информационных технологий</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p><b>1. Объемный монтаж:</b></p> <p>1.1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ в соответствии с требованиями техники безопасности;</p> <p>1.2. выбор необходимых инструментов, приспособлений для монтажа (проверка их исправности, подготовка к работе, применение правильных и безопасных приемов работы инструментами);</p> <p>1.3. выбор и применение материалов для электромонтажа (припоя, флюса, средств для удаления флюса);</p> <p>1.4. выбор нужных марок проводов, согласно документации (расшифровка маркировки типов проводов, выбор проводов по</p>	174	

<p>сечению, типу изоляции, цвету);</p> <p>1.5. подготовка проводов к монтажу (нарезка заготовок, снятие изоляции, лужение жилы);</p> <p>1.6. монтаж проводов к контактам различной конструкции (механическое крепление жилы к контакту, пайка, контроль качества монтажа);</p> <p>1.7. выбор нужных радиоэлементов, согласно документации (определять по маркировке тип и параметры радиоэлементов; осуществлять проверку исправности радиоэлементов по внешнему виду);</p> <p>1.8. подготовка радиоэлементов к монтажу (зачистка выводов, лужение выводов, формовка выводов);</p> <p>1.9. монтаж радиоэлементов на контакты различной конструкции (механическое крепление выводов к контакту, пайка, контроль качества монтажа);</p>		
<p>1.10. монтаж основных коммутационных устройств (разъемов типа ШР, галетного переключателя, реле);</p> <p>1.11. монтаж простейших сильноточных схем;</p> <p>1.12. монтаж каналов коммуникаций для подключения информационных технологий;</p> <p>1.13. прозвонка монтажных соединений с помощью мультиметров и пробников;</p> <p>1.14. выполнение комплексных работ согласно чертежам (чтение электрических схем соединений, спецификаций);</p> <p>1.15. соблюдение технологической дисциплины согласно требованиям техпроцесса при объемном монтаже (контроль температуры жала паяльника, применение теплоотвода, антистатического браслета, соблюдение температурного режима)</p> <p>1.16. демонтаж изделий, выполненных способом объемного монтажа.</p> <p><b>2. Печатный монтаж:</b></p> <p>2.1. подготовка печатной платы к монтажу;</p> <p>2.2. подготовка радиоэлементов к монтажу на печатной плате (лужение выводов, формовка выводов);</p> <p>2.3. установка радиоэлементов на печатную плату с соблюдением заданных вариантов установки;</p> <p>2.4. пайка выводов радиоэлементов и проводов на контактные площадки печатной платы (в металлизированные отверстия и «внахлестку»), контроль качества паяного соединения;</p> <p>2.5. монтаж на печатную плату диодов, транзисторов, микросхем (определение цоколевки, применение антистатического браслета, теплоотвода);</p> <p>2.6. чтение сборочного чертежа, спецификации узла на печатной плате (определение марок, мест и вариантов установки радиоэлементов на печатной плате);</p> <p>2.7. соблюдение технологической дисциплины согласно требованиям техпроцесса при монтаже печатной платы (контроль температуры жала паяльника, применение теплоотвода, антистатического браслета, соблюдение температурного режима пайки);</p> <p>2.8. демонтаж печатной платы.</p>		

<p><b>Раздел 2.</b> Изготовление сложных шаблонов по монтажным и принципиальным схемам с составлением таблиц укладки проводов</p>		57																																	
<p><b>МДК 01.01.</b> Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p>		18																																	
<p><b>Тема 2.1</b> Жгутовой монтаж</p>	<p><b>Содержание</b></p> <p><b>З 14. Производство жгутового монтажа</b></p> <table border="1" data-bbox="595 651 1924 1145"> <tr> <td data-bbox="595 651 674 730">1.</td> <td data-bbox="674 651 1924 730">Общие сведения о жгутовом монтаже: назначение жгутов, конструкция жгутов, виды жгутов (внутриблочные, междублочные, плоские, объемные).</td> <td data-bbox="1924 651 2047 730">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 730 674 770">2.</td> <td data-bbox="674 730 1924 770">Крепление жгутов на шасси и в корпуса приборов.</td> <td data-bbox="1924 730 2047 770">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 770 674 810">3.</td> <td data-bbox="674 770 1924 810">Шаблон для изготовления жгута. Назначение, технические требования к шаблону.</td> <td data-bbox="1924 770 2047 810">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 810 674 850">4.</td> <td data-bbox="674 810 1924 850">Технология изготовления шаблона для жгута.</td> <td data-bbox="1924 810 2047 850">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 850 674 922">5.</td> <td data-bbox="674 850 1924 922">Раскладка жгута на шаблоне: таблица проводов, нормативные требования к укладке проводов</td> <td data-bbox="1924 850 2047 922">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 922 674 994">6.</td> <td data-bbox="674 922 1924 994">Сшивка жгута: материалы и инструменты, применяемые для сшивки, нормативные требования к сшивке, контроль качества сшивки.</td> <td data-bbox="1924 922 2047 994">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 994 674 1034">7.</td> <td data-bbox="674 994 1924 1034">Прозвонка жгута. Биркование жгута: назначение, способы биркования.</td> <td data-bbox="1924 994 2047 1034">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1034 674 1145">8.</td> <td data-bbox="674 1034 1924 1145">Техническая документация для изготовления жгута (таблица соединений, спецификация, сборочный чертеж). Типовой технологический процесс (номенклатура и последовательность работ при изготовлении жгута)</td> <td data-bbox="1924 1034 2047 1145">1</td> </tr> </table> <p><b>Лабораторные работы</b></p> <p><b>Практические работы</b></p> <table border="1" data-bbox="595 1225 1924 1377"> <tr> <td data-bbox="595 1225 674 1297">№ 43</td> <td data-bbox="674 1225 1924 1297">Работа с заводскими жгутами: определение вида жгута, технологии изготовления, контроль выполнения нормативных требований</td> <td data-bbox="1924 1225 2047 1297" rowspan="2">13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1297 674 1377">№ 44</td> <td data-bbox="674 1297 1924 1377">Самостоятельное знакомство с таблицей проводов и указателем паек. Ответы на поставленные вопросы</td> </tr> </table> <p><b>У 12. Составление схемы жгута и таблицы соединений</b></p> <table border="1" data-bbox="595 1417 1924 1445"> <tr> <td data-bbox="595 1417 674 1445">№ 45</td> <td data-bbox="674 1417 1924 1445">Составление схемы жгута согласно заданию, разработка таблицы проводов и</td> <td data-bbox="1924 1417 2047 1445"></td> </tr> </table>	1.		Общие сведения о жгутовом монтаже: назначение жгутов, конструкция жгутов, виды жгутов (внутриблочные, междублочные, плоские, объемные).	1	2.	Крепление жгутов на шасси и в корпуса приборов.	1	3.	Шаблон для изготовления жгута. Назначение, технические требования к шаблону.	1	4.	Технология изготовления шаблона для жгута.	1	5.	Раскладка жгута на шаблоне: таблица проводов, нормативные требования к укладке проводов	1	6.	Сшивка жгута: материалы и инструменты, применяемые для сшивки, нормативные требования к сшивке, контроль качества сшивки.	1	7.	Прозвонка жгута. Биркование жгута: назначение, способы биркования.	1	8.	Техническая документация для изготовления жгута (таблица соединений, спецификация, сборочный чертеж). Типовой технологический процесс (номенклатура и последовательность работ при изготовлении жгута)	1	№ 43	Работа с заводскими жгутами: определение вида жгута, технологии изготовления, контроль выполнения нормативных требований	13	№ 44	Самостоятельное знакомство с таблицей проводов и указателем паек. Ответы на поставленные вопросы	№ 45	Составление схемы жгута согласно заданию, разработка таблицы проводов и		5
1.	Общие сведения о жгутовом монтаже: назначение жгутов, конструкция жгутов, виды жгутов (внутриблочные, междублочные, плоские, объемные).	1																																	
2.	Крепление жгутов на шасси и в корпуса приборов.	1																																	
3.	Шаблон для изготовления жгута. Назначение, технические требования к шаблону.	1																																	
4.	Технология изготовления шаблона для жгута.	1																																	
5.	Раскладка жгута на шаблоне: таблица проводов, нормативные требования к укладке проводов	1																																	
6.	Сшивка жгута: материалы и инструменты, применяемые для сшивки, нормативные требования к сшивке, контроль качества сшивки.	1																																	
7.	Прозвонка жгута. Биркование жгута: назначение, способы биркования.	1																																	
8.	Техническая документация для изготовления жгута (таблица соединений, спецификация, сборочный чертеж). Типовой технологический процесс (номенклатура и последовательность работ при изготовлении жгута)	1																																	
№ 43	Работа с заводскими жгутами: определение вида жгута, технологии изготовления, контроль выполнения нормативных требований	13																																	
№ 44	Самостоятельное знакомство с таблицей проводов и указателем паек. Ответы на поставленные вопросы																																		
№ 45	Составление схемы жгута согласно заданию, разработка таблицы проводов и																																		
	<p><b>Лабораторные работы</b></p>	-																																	
	<p><b>Практические работы</b></p>	13																																	
	<table border="1" data-bbox="595 1225 1924 1297"> <tr> <td data-bbox="595 1225 674 1297">№ 43</td> <td data-bbox="674 1225 1924 1297">Работа с заводскими жгутами: определение вида жгута, технологии изготовления, контроль выполнения нормативных требований</td> <td data-bbox="1924 1225 2047 1297" rowspan="2">13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1297 674 1377">№ 44</td> <td data-bbox="674 1297 1924 1377">Самостоятельное знакомство с таблицей проводов и указателем паек. Ответы на поставленные вопросы</td> </tr> </table>	№ 43	Работа с заводскими жгутами: определение вида жгута, технологии изготовления, контроль выполнения нормативных требований	13	№ 44	Самостоятельное знакомство с таблицей проводов и указателем паек. Ответы на поставленные вопросы																													
№ 43	Работа с заводскими жгутами: определение вида жгута, технологии изготовления, контроль выполнения нормативных требований	13																																	
№ 44	Самостоятельное знакомство с таблицей проводов и указателем паек. Ответы на поставленные вопросы																																		
	<p><b>У 12. Составление схемы жгута и таблицы соединений</b></p>																																		
	<table border="1" data-bbox="595 1417 1924 1445"> <tr> <td data-bbox="595 1417 674 1445">№ 45</td> <td data-bbox="674 1417 1924 1445">Составление схемы жгута согласно заданию, разработка таблицы проводов и</td> <td data-bbox="1924 1417 2047 1445"></td> </tr> </table>	№ 45	Составление схемы жгута согласно заданию, разработка таблицы проводов и																																
№ 45	Составление схемы жгута согласно заданию, разработка таблицы проводов и																																		

		контрольного указателя	
	№ 46	Оформление чертежа жгута, таблицы проводов, контрольного указателя по правилам ЕСКД	
	№ 47	Проектирование шаблона для раскладки жгута по разработанному чертежу жгута и таблице проводов	
	<b>У 13. Изготовление шаблона для жгута</b>		
	№ 48	Изготовление шаблона для жгута. Защита, выполненных практических работ	
	<b>Контрольная работа № 9 по разделу 2</b>		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 01.</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защит Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет». Подготовка выступлений, творческих заданий, рефератов, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе научных обществ, научно-практических конференций, кружков технического творчества) Оформление таблицы соединений в соответствии требованиям ЕСКД с использованием персонального компьютера Изготовление шаблона по разработанному чертежу.			9
<b>Примерная тематика домашних заданий</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)			30
<b>Учебная практика по разделу 2 ПМ 01.</b> <b>ПО 1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ</b> <b>ПО 2. применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ</b> <b>ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b> <b>ПО 4. проведение электромонтажных работ</b> <b>ПО 5. работа с измерительными приборами</b> <b>У12. составление схемы жгута и таблицы соединений</b> <b>У13. изготовление шаблона для жгута</b>			
<b>У14. производство раскладки проводов и сшивки жгута</b> <b>У15. производство прозвонки и биркования жгута различными способами</b> <b>У16. пользование измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений</b> <b>У27. составление монтажных схем по готовой монтажной плате</b>			

<b>У29. разработка простейших монтажных схем по принципиальным схемам</b>			
<b>Виды работ:</b>			
1. контроль качества шаблона для изготовления жгута (соответствие трассы жгута, соответствие адресов раскладки таблице соединений, отсутствие острых кромок);			
2. раскладка жгута в соответствии с таблицей соединений;			
3. вязка жгута;			
4. прозвонка жгута на соответствие таблицы соединений;			
5. биркование жгута;			
6. контроль качества изготовления жгута, составление дефектной ведомости.			
<b>Раздел 3. Составление электрических схем соединений</b>		<b>44</b>	
<b>МДК 01.01.</b> Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры		26	
<b>Тема 3.1.</b> Составление различных типов схем, применяемых при производстве, ремонте и эксплуатации радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры	<b>Содержание</b>	4	
	1. Различные типы схем, применяемые при производстве, ремонте и эксплуатации радиоэлектронной и радиотелевизионной. Основные термины, используемые для их характеристики согласно ЕСКД.		1
	2. Правила разработки печатных плат по схемам электрическим принципиальным.		1
	3. Применение программы Sprint-Layout 5 для проектирования печатных плат на персональном компьютере.		1
	4. Технология изготовления печатных плат в лабораторных (домашних) условиях.		1
	<b>Лабораторные работы</b>	-	
	<b>Практические работы</b>	22	
	<b>У 11. Разработка печатных плат простейших электронных устройств</b>		
	№ 49 Выполнение разводки печатной платы датчика уровня воды по схеме электрической принципиальной (ручной метод)		
	<b>У 27. Составление монтажных схем по готовой монтажной плате</b>		
	№ 50 Выполнение сборочного чертежа датчика уровня воды в соответствии с разработанной печатной платой		
	№ 51 Мастер-класс: применение программы Sprint-Laout для проектирования ПП, упражнения по		

	разводке ПП с помощью программы Sprint-Laout.	
№ 52	Выполнение разводки печатной платы мультивибратора по схеме электрической принципиальной (ручной метод)	
№ 53	Выполнение эскизов печатной платы и сборочного чертежа мультивибратора	
№ 54	Мастер-класс: применение программы КОМПАС для выполнения чертежа печатной платы и сборочного чертежа электронного узла. Упражнения по выполнению чертежей с помощью программы КОМПАС.	
<b>У 29. Разработка простейших монтажных схем по принципиальным схемам</b>		
№ 55	Составление монтажной схемы резистивной платы в соответствии со схемой электрической принципиальной. Расчет эквивалентного (общего) сопротивления.	
№ 56	Составление монтажной схемы диодного моста в соответствии со схемой электрической принципиальной.	
<b>У 38. Проектирование печатных плат на персональном компьютере</b>		
№ 57	Проектирование печатной платы мультивибратора на микросхеме К561ЛА7 на персональном компьютере с использованием программы Sprint-Layout 5. (урок в компьютерном кабинете)	
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ 01.</b>  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите  Работа с базами данных, библиотечным фондом, информационными ресурсами сети «Интернет».  Разработка печатной платы мультивибратора на транзисторах  Изготовление печатных плат датчика уровня воды, мультивибраторов на транзисторах и микросхеме К561ЛА7 в домашних условиях на персональном компьютере с использованием программы Sprint-Layout 5.</p>		6
<p><b>Самостоятельная работа при изучении разделов 1, 2, 3 ПМ 01.</b>  <b>1.Разработка и выполнение конструкторских документов по правилам ЕСКД на электронное изделие согласно техническому заданию.</b>  <b>2. Разработка и выполнение технологического процесса по правилам ЕСТД по сборочному чертежу и спецификации.</b>  <b>3. Изготовление печатной платы методом травления.</b>  <b>4.Выполнение монтажа печатной платы по сборочному чертежу, спецификации и технологическому процессу.</b>  <b>5. Сборка всего изделия.</b>  <b>6.Составление вопросов (не менее пяти) по МДК 01.01. «Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры»</b>  <b>Примерная тематика домашних заданий</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного</p>		

контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)			
<b>Учебная практика по разделу 3 ПМ 01.</b> <b>ПО 1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ</b> <b>ПО 2. применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ</b> <b>ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b> <b>ПО 4. проведение электромонтажных работ</b> <b>ПО 5. работа с измерительными приборами</b> <b>У11. разработка печатных плат простейших электронных устройств</b> <b>У16. пользование измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений</b> <b>У27. составление монтажных схем по готовой монтажной плате</b> <b>У29. разработка простейших монтажных схем по принципиальным схемам</b> <b>У38. проектирование печатных плат на персональном компьютере</b> <b>Виды работ</b> <b>Составление электрических схем соединений</b> 1. составление монтажной схемы по готовой монтажной плате; 2. разработка монтажной схемы соединений по схеме электрической принципиальной; 3. разработка печатной платы простого электронного устройства с использованием компьютерных технологий; 4. монтаж простого электронного узла по разработанной ранее монтажной схеме; 5. монтаж простых электронных узлов на изготовленных ранее печатных платах (датчик уровня воды, мультивибратор на транзисторах).		12	
<b>Раздел 4. Контроль качества монтажа</b>		34	
<b>МДК 01.01. Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b>		14	
<b>Тема 4.1. Контроль качества электрического монтажа</b>	<b>Содержание</b>	4	
	<b>З 41. Классификация и технические характеристики радиоизмерительных приборов</b>		
	<b>З 44. Виды погрешностей</b>		
	1. Понятия качества и надежности радиоэлектронной аппаратуры. Виды брака. Причины, вызывающие брак. Пути предотвращения брака. Способы контроля качества электрического монтажа.		1
2. Понятие дефектационной ведомости, возврата изделия с контроля	1		

	<b>Лабораторные работы</b>	-
	<b>Практические работы</b>	10
№ 58	Контроль качества объемного монтажа образцов заводских узлов РЭА на соответствие нормативным требованиям объемного монтажа	
№ 59	Контроль качества печатного монтажа образцов заводских узлов РЭА на соответствие нормативным требованиям печатного монтажа	
№60	Контроль качества печатной платы на соответствие сборочному чертежу	
<b>У 16. Использование измерительных приборов для прозвонки монтажных соединений</b>		
№ 61	<b>Контроль монтажа узла электронного изделия на соответствие схеме электрической принципиальной (прозвонка цепей)</b>	
№ 62	Контроль качества монтажа заводского образца электронного изделия. Составление дефектной ведомости.	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 4 ПМ 01.</b>		8
<p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защит</p> <p>Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет».</p> <p>Подготовка выступлений, творческих заданий, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе кружков технического творчества, научно-практических конференций)</p>		
<b>Примерная тематика домашних заданий</b>		
<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)</p>		

<b>Учебная практика по разделу 4 ПМ 01.</b> <b>ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b> <b>ПО 4. проведение электромонтажных работ</b> <b>ПО 5. работа с измерительными приборами</b> <b>У16. пользование измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений</b> <b>Виды работ</b> <b>Контроль качества монтажа</b> 1. прозвонка смонтированного простого электронного узла на соответствие монтажной схеме соединений; 2. прозвонка смонтированных простых электронных узлов на печатных платах (датчик уровня воды, мультивибратор на транзисторах) по схеме электрической принципиальной; 3. проверка работоспособности смонтированных простых электронных узлов; 4. контроль качества монтажа смонтированных простых электронных узлов, составление дефектной ведомости.		12	
<b>Раздел 5. Выполнять работы по механическому монтажу узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b>		114	
<b>МДК 01.01. Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b>		44	
<b>Тема 5. 1. Допуски и технические измерения</b>	<b>Содержание</b>	8	
	<b>3 44. Виды погрешностей</b>		
	1. Основные понятия размеров: номинальный, действительный, предельный размер, предельные отклонения и допуск.		1
	2. Виды погрешностей и способы их оценки		1
	3. Понятие о системе допусков и посадок (ЕСДП) Система ЕСДП. Правила образования полей допусков. Поля допусков отверстий и валов в ЕСДП СЭВ и их обозначение на чертежах. Понятия о качествах точности.		1
	4. Таблица предельных отклонений размеров в системе ЕСДП. Пользование таблицами. Предельное отклонение размеров с неуказанными допусками (свободные размеры).		2
5. Средства для измерения линейных размеров при выполнении монтажа узлов и элементов	1		

	радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры (техническая линейка, штангенциркуль, микрометр, щупы). Выбор средств измерения		
	<b>Лабораторные работы</b>	-	
	<b>Практические работы</b>	8	
	№ 63 Определение предельных размеров и допуска на изготовление детали		
	№ 64 Пользование таблицами предельных отклонений размеров в системе ЕСДП. Определение неуказанных предельных отклонений размеров детали		
	№ 65 Измерение размеров деталей технической линейкой и штангенциркулем		
	№ 66 Измерение размеров деталей микрометром		
	<b>Контрольная работа № 10 по теме 5.1</b>		
<b>Тема 5.2.</b>	<b>Содержание</b>	6	
<b>Механический монтаж (сборка) и демонтаж узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b>	<b>3 9. Виды соединений</b> <b>3 38. Узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры</b> <b>3 39. Номенклатура работ, выполняемых на каждом этапе монтажа</b>		
	1. Общие сведения о технологическом процессе сборочно-монтажных работ. Узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры, входящие в сборку электронных приборов (шасси, панели, расширочные панели, установочные радиодетали, коммутирующие устройства, земельные лепестки и т. д.), их назначение. Общие сведения об узловой и общей сборке радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры.		1
	2. Основные слесарные работы: разметка, правка, гибка, резка, опилование. Инструменты и оборудование. Контроль качества выполнения данных операций. Требования техники безопасности при выполнении данных операций. Обработка отверстий: сверление, зенкерование, развертка, зенкование, нарезание резьбы. Инструменты и оборудование. Контроль качества выполнения данных операций. Требования техники безопасности при выполнении данных операций.		1
	3. Виды механических соединений. Неразъемные соединения. Сварка. Пайка. Клепка. Склеивание. Развальцовка. Соединение с помощью запрессовки. Оборудование, инструменты. Требования к качеству соединений. Требования техники безопасности. Разъемные резьбовые соединения. Детали крепежа. Расшифровка обозначений винтов, гаек, шайб. Выбор инструмента и последовательность действий при установке крепежа. Требования к качеству соединений. Стопорение резьбовых соединений. Материалы. Порядок действий при нанесении контровки. Методы и виды стопорения. Требования техники безопасности. Штифтовые, байонетные, шплинтовые соединения их назначение, примеры применения.		1
	4. Алгоритм электромонтажной сборки. Номенклатура работ, выполняемых на каждом этапе		1

	монтажа.		
	<b>Лабораторные работы</b>		-
	<b>Практические работы</b>		20
	<b>У 18. Выполнение работы по сверлению отверстий в монтажных платах и металлических основаниях</b>		
№ 67	Выполнение разметки детали под сверление. Выбор сверла для сверления отверстия нужного диаметра. Выбор метчиков для нарезания резьбы в отверстии.		
	<b>У 39. Выполнение работы по механической сборке блоков аппаратуры, установке крепежных деталей, установке блоков и разъемов на каркасы аппаратуры</b>		
№ 68	Определение состава изделия и видов соединений. Работа с заводскими образцами.		
№ 69	Работа с крепежными деталями: расшифровка обозначений (винтов, шайб, гаек)		
№ 70	Установка земельных лепестков. Работа с типовым техпроцессом.		
№ 71	Установка установочных радиоэлементов, расшивочных панелей на шасси. Составление последовательности действий. Выбор необходимых инструментов. Выбор методов и видов стопорения.		
№ 72	Проведение доработки изделия по листу изменения. Составление последовательности действий. Выбор необходимых инструментов. Выбор методов и видов стопорения.		
	<b>Контрольная работа № 11 по теме 5.1. (выполнение слесарных работ)</b>		2
	<b>Контрольная работа № 12 по теме 5.1. (выполнение сборочных работ)</b>		
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 5 ПМ 01.</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защит Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет». Подготовка выступлений, творческих заданий, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе кружков технического творчества, научно-практических конференций)		10
	<b>Примерная тематика домашних заданий</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)		
	<b>Учебная практика</b> <b>ПО 1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ</b> <b>ПО 2. применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ</b> <b>ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b>		60

<p><b>ПО 4. проведение электромонтажных работ</b></p> <p><b>ПО 5. работа с измерительными приборами</b></p> <p><b>У 1. определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ</b></p> <p><b>У 2. проверка исправности защитных средств</b></p> <p><b>У 3. применение материалов при выполнении монтажных работ</b></p> <p><b>У 5. чтение схем электромонтажных соединений</b></p> <p><b>У 6. проведение лужения проводов</b></p> <p><b>У 7. правильный выбор необходимых в конкретном случае проводов, шнуров, кабелей</b></p> <p><b>У 8. расшифровка маркировки основных типов проводов, шнуров и кабелей</b></p> <p><b>У 9. осуществление пайки элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа</b></p>		
--	--	--

<p>У 16. пользование измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений</p> <p>У 17. осуществление монтажа соединений и концов проводов при помощи монтажного инструмента</p> <p>У 18. проведение работы по сверлению отверстий в монтажных платах и металлических основаниях</p> <p>У 19. осуществление правильного выбора радиодеталей по их основным параметрам</p> <p>У 20. определение по маркировке параметров радиодеталей</p> <p>У 22. осуществление проверки исправности радиодеталей и их замену</p> <p>У 24. монтирование основных коммутационных устройств</p> <p>У 23. компоновка радиоэлементов на печатных платах с различными способами формовки выводов</p> <p>У 26. выполнение монтажа простейших сильноточных схем</p> <p>У 39. выполнение работы по механической сборке блоков аппаратуры, установке крепежных деталей, установке блоков и разъемов на каркасы аппаратуры</p> <p>У 41. выполнение монтажа каналов коммуникаций для подключения информационных технологий</p> <p><b>Виды работ</b></p> <p><b>Механический монтаж (сборка) и демонтаж узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выполнение основных слесарных операций (разметка, правка, гибка, резка, опилование);</li> <li>2. сверление отверстий в монтажных платах и металлических основаниях;</li> <li>3. выполнение неразъемных соединений (склеивание, клепка, развальцовка);</li> <li>4. выполнение резьбовых соединений (винтовые, болтовые);</li> <li>5. стопорение резьбовых соединений (установка шайб гровера, стопорение полимерными материалами);</li> <li>6. установка разъемов на шасси, каркасы, панели);</li> <li>7. установка блоков на каркасы;</li> <li>8. механическая сборка блоков аппаратуры согласно конструкторской и технологической документации (чтение сборочных чертежей, спецификаций, техпроцессов; выполнение необходимых неразъемных и разъемных соединений; контроль качества сборки);</li> <li>9. демонтаж узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.</li> </ol>		
<p><b>Производственная практика (концентрированная) по ПМ 01.</b></p> <p><b>ПК 1.1. Выполнять работы по монтажу узлов и элементов радиоэлектронной аппаратуры.</b></p> <p><b>ПК 1.2. Выполнять работы по монтажу узлов и элементов радиотелевизионной аппаратуры.</b></p> <p><b>ПК 1.4. Контролировать качество монтажа</b></p> <p><b>ПК 1.5. Изготавливать сложные шаблоны по монтажным и принципиальным схемам с составлением таблиц укладки проводов.</b></p> <p><b>ПО 1. организация рабочего места для производства электромонтажных работ</b></p> <p><b>ПО 2. применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ</b></p> <p><b>ПО 3. чтение электрических схем соединений блоков и узлов радиоэлектронной и радиотелевизионной аппаратуры</b></p> <p><b>ПО 4. проведение электромонтажных работ</b></p>	288	

## **ПО 5. работа с измерительными приборами**

### **Виды работ:**

#### **1. Электрический монтаж радиоэлектронной аппаратуры**

- 1.1. организации рабочего места для производства электромонтажных работ в соответствии с требованиями техники безопасности;**
- 1.2. выбор необходимого инструмента и приспособлений для выполнения определенных электромонтажных работ в соответствии с техпроцессом; определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ;**
- 1.3. самостоятельное выполнение работ по объемному и печатному электромонтажу блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры в соответствии с конструкторской и технологической документацией;**
- 1.4. прозвонка электрических соединений на соответствие конструкторским документам (ЭЗ, Э4, таблицам соединений);**
- 1.5. контроль исполнительных размеров согласно сборочного чертежа с применением технической линейки, шаблонов;**
- 1.6. выполнение работ по изготовлению жгутов;**
- 1.7. демонтаж электрических соединений блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры.**
- 1.8. соблюдение технологической дисциплины согласно требованиям техпроцесса при электромонтаже блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры (контроль температуры жала паяльника, применение теплоотвода, антистатического браслета, соблюдение температурного режима пайки и т. д.);**
- 1.9. соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ по электромонтажу блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры.**

#### **2. Механический монтаж (сборка) радиоэлектронной аппаратуры**

- 2.1. организации рабочего места для производства сборочных работ в соответствии с требованиями техники безопасности;**
- 2.2. выбор необходимого инструмента и приспособлений для выполнения определенных сборочных работ в соответствии с техпроцессом; определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства сборочных работ;**
- 2.3. выполнение основных слесарных работ согласно технической документации;**
- 2.4. сборка блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры согласно конструкторской и технологической документации (выполнение неразъемных и разъемных соединений различных видов);**
- 2.5. стопорение резьбовых соединений различными способами в соответствии со сборочным чертежом;**
- 2.6. контроль исполнительных размеров согласно сборочного чертежа с применением технической линейки, штангенциркуля, калибров, мерительных щупов;**
- 2.6. механический демонтаж блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры;**

<b>2.7. соблюдение технологической дисциплины согласно требованиям техпроцесса по сборке блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры;</b>		
<b>2.8. соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ по сборке блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры.</b>		
<b>Дифференцированный зачет по МДК 01.01</b>		2
<b>Дифференцированный зачёт по МДК 01.02</b>		
<b>Экзамен по ПМ.01</b>		
	<b>Всего</b>	<b>962</b>

\* Часы, выделяемые на контрольные работы, входят в обязательную аудиторную теоретическую нагрузку

\*\* Часы, отводимые на дифференцированный зачет по МДК 01.01, входят в раздел 5.

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – *ознакомительный* (узнавание ранее изученных объектов, свойств): 31. Общие сведения о строении материалов, 32. Общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях, 33. Сведения об электромонтажных изделиях, 34. Назначение, виды и свойства материалов, 35. Общие сведения об электромонтажных работах, 36. Организацию производства электромонтажных работ, 37. Виды монтажа, 39. Виды соединений, 310. Технологии и виды пайки электромонтажных соединений, 311. Виды припоя, флюсы, 312. Виды нагревающих устройств, 313. Производство печатного монтажа, 314. Производство жгутового монтажа, 315. Производство навесного (проводного) монтажа, 316. Электроматериалы и компоненты в радиоэлектронной аппаратуре, 319. Устройство и принцип действия полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, 320. Область применения основных радиодеталей, 338. Узлы и детали радиоэлектронной аппаратуры, 341. Общие теоретические сведения о контрольно-измерительных приборах, 344. Виды погрешностей;

2 – *репродуктивный* (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством): 38. Требования по подготовке проводов к монтажу, 321. Классификацию, основные параметры, маркировку основных радиодеталей, 337. Правила подготовки радиокомпонентов под монтаж, 339. Номенклатуру работ, выполняемых на каждом этапе монтажа; У3. Применять материалы при выполнении монтажных работ, У6. Проводить лужение проводов, У7. Правильно выбирать необходимые в конкретном случае провода, шнуры, кабели, У8. Расшифровывать маркировку основных типов проводов, шнуров и кабелей, У9. Осуществлять пайку элементов радиоаппаратуры при различных способах монтажа, У10. Работать с монтажными схемами печатного монтажа, У12. Составлять схему жгута и таблицу соединений, У13. Изготавливать шаблон для жгута, У14. Производить раскладку проводов и шивку жгута, У15. Производить прозвонку и биркование жгута различными способами, У16. Пользоваться измерительными приборами для прозвонки монтажных соединений, У17. Осуществлять монтаж соединений и концов проводов при помощи монтажного инструмента, У18. Проводить работы по сверлению отверстий в монтажных платах и металлических основаниях, У19. Осуществлять правильный выбор радиодеталей по их основным параметрам, У20. Осуществлять правильный выбор радиодеталей по их основным параметрам, У21. Пользоваться справочной литературой по радиодеталям, У23. Компоновать радиоэлементы на печатных платах с различными способами формовки выводов, У25. Проверять исправность коммутационных устройств, трансформаторов, У27. Составлять монтажные схемы по готовой монтажной плате, У29. Разрабатывать простейшие монтажные схемы по принципиальным схемам, У30. Проверять работоспособность монтажных схем, определять и устранять неисправности, У39. Выполнять работы по механической сборке блоков аппаратуры, установке крепежных деталей, установке блоков и разъемов на каркасы аппаратуры;

3 – *продуктивный* (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач): У1. Определять работоспособность имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для производства электромонтажных работ, У2. Проверять исправность защитных средств, У5. Читать схемы электромонтажных соединений, У11. Разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств, У38. Проектировать печатные платы на персональном компьютере.

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технологии монтажа» и монтажной мастерской.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технологии монтажа»:

- комплекты плат, радиоэлементов;
- комплекты технологической документации;
- комплекты учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии монтажа и сборочных работ);

Технические средства обучения: - компьютер с внутренней и внешней сетью, программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Оборудование монтажной мастерской и рабочих мест мастерской:

- стол монтажный по количеству обучающихся – 30 шт.;
- комплект монтажного инструмента;
- электроинструменты для выполнения монтажных работ;
- измерительные инструменты и приспособления;
- верстак слесарный с тисками;
- пульт питания БИ7895-2118;
- светильник;
- вытяжная вентиляция;
- контрольные образцы выполняемых работ;
- комплект плакатов;
- типовые технологические процессы на радиоэлементы;
- альбомы чертежей на уроки по темам.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- комплект монтажного инструмента;
- электроинструменты для выполнения монтажных работ;
- измерительные инструменты и приспособления.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы. Монтаж и регулировка. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2002.
2. Медведев А.М. Сборка и монтаж электронных устройств. – М.: Техносфера, 2007.
3. Белевцев А.Т. Монтаж радиоаппаратуры и приборов. – М.: Высшая школа, 1975.
4. Никулин Н.В., Назаров А.С. Радиоматериалы и радиокомпоненты.– М.: Высшая школа,1986.
5. Пестриков В.М. Уроки радиотехника. Практическое использование современных радиоэлектронных схем и радиокомпонентов: Учебно-справочное пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2000.
6. Нестеренко И.И. Цвет, код, символика электронных компонентов. – М.: СОЛОН-Пресс,2004.
7. Мукосеев В.В., Сидоров И.Н. Маркировка и обозначение радиоэлементов. Системы цветовой и буквенно-цифровой маркировки отечественных и зарубежных радиоэлектронных элементов. Справочник. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001.
8. Скакун В.А. Руководство по обучению слесарному делу. – М.: Высшая школа, 1982.

9. Скакун В.А. Производственное обучение общеслесарным работам. – М.: Высшая школа, 1989.
10. Московкин Л.Н., Сорокина Н.Н. Слесарно-сборочные работы в производстве радиоаппаратуры и приборов. – М.: Высшая школа, 1987.
11. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела. – М.: Высшая школа, 1984.
12. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу – М.: Высшая школа, 1982.
13. Заводская техническая документация
14. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов. / ОК 016-94.
15. Кругликов Г.И. Настольная книга мастера производственного обучения: учеб. Пособие для студ. проф. образования / Г.И. Кругликов. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.-272с.

Дополнительные источники:

1. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ГОСТ 23584-79.
2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ СОЕДИНИТЕЛЕЙ 2РМ ГОСТ 23590-79.
3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМНОМУ МОНТАЖУ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ ГОСТ 23592-79.
4. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. ФОРМОВКА и УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ НА ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И НОРМЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ГОСТ 29137-91.
5. ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ. Общие технические требования. ОСТ 92-0286-80.
6. ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА И ПРИБОРЫ. Технические требования и требования безопасности к типовым технологическим операциям сборки и монтажа блоков и узлов на печатных платах. ОСТ-92-1042-82.;
7. <http://fcior.edu.ru/>
8. <http://www.engineer.bmstu.ru/res/RL6/utp/index.htm>
9. <http://www.chip-dip.ru/>
10. [http://www.falstad.com/circuit\\_ru/](http://www.falstad.com/circuit_ru/)

Журналы

1. Радио
2. Радиоконструктор

Профессиональные информационные системы PCAD, AutoCAD, Visio

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обучающимся предоставляется право ознакомления с содержанием курса, требованиями к результату обучения, с условиями прохождения учебной и производственной практики. Реализация программы модуля предполагает рассредоточенную учебную практику после изучения каждого раздела. Занятия по учебной практике проводятся в монтажной мастерской.

Производственная практика по профессии проводится концентрированно после освоения всех разделов модуля на предприятиях, направление деятельности которого соответствует профилю подготовки обучающихся.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.01. «Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов и узлов» является освоение междисциплинарных курсов МДК 01.01 «Технология

монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники», МДК 01.02 «Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники» и учебной практики.

Результаты прохождения учебной и производственной практики по модулю учитываются при проведении экзамена по профессиональному модулю.

Изучение программы модуля завершается итоговой аттестацией, результаты которой оцениваются в форме демонстрационного экзамена.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих дисциплин профессионального цикла: «Основы черчения», «Основы электротехники», «Основы электроматериаловедения», «Введение в профессию: общие компетенции профессионала».

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):** наличие среднего или высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов и узлов», опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, стажировка преподавателей в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.**

Инженерно-педагогический состав: преподаватели междисциплинарного курса «Технология выполнения монтажа и демонтажа узлов и элементов радиоэлектронной и радиотелевизионной техники», а также общепрофессиональных дисциплин: «Основы черчения», «Основы электротехники», «Основы электроматериаловедения», «Введение в профессию: общие компетенции профессионала».

Мастера производственного обучения: наличие квалификационного разряда по профессии рабочего не ниже 4, соответствующей требованиям стандарта 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Стажировка мастеров производственного обучения в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1. Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов радиоэлектронной аппаратуры</p>	<p>Выбирает необходимую технологию для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники</p> <p>Использует инструменты и приспособления для выполнения соответствующих видов работ по монтажу и демонтажу устройств, блоков</p> <p>Проверяет маркировку радиоэлементов на соответствие конструкторской документации</p> <p>Осуществляет формовки, пайки элементов, промывки мест пайки радиоаппаратуры при различных способах монтажа</p> <p>Соблюдает требования по безопасности труда при сборке, монтаже и демонтаже устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники</p>	<p>Входной:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование;</li> </ul> <p>Текущий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспресс-опрос, тестирование,</li> <li>- оценка по результатам выполнения практических работ,</li> <li>- контрольные работы по темам);</li> </ul> <p>Итоговый: тестирование</p>
<p>ПК 1.2. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники</p>	<p>Использует технологии при выполнении соответствующих видов работ по монтажу и демонтажу устройств, блоков.</p> <p>Показывает точность и скорость выполнения сборки и монтажа узлов и приборов по ТД.</p> <p>Определяет виды брака при пайке</p> <p>Устраняет брак в электромонтажных работах</p>	<p>Текущий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспресс-опрос, тестирование,</li> <li>- оценка по результатам выполнения практических работ,</li> <li>- контрольные работы по темам);</li> </ul> <p>Итоговый: тестирование</p>
<p>ПК 1.3. Обработать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой</p>	<p>Выбирает необходимую технологию для подготовки к монтажу монтажных проводов и укладке силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой.</p> <p>Производит лужение проводов, правильно выбирает необходимые в конкретном случае провода, шнуры, кабели.</p> <p>Использует измерительные приборы для контроля.</p> <p>Определяет неисправности во время прозвонки силовых и высокочастотных кабелей</p>	<p>Текущий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспресс-опрос,</li> <li>- оценка по результатам выполнения практических работ,</li> </ul> <p>Итоговый: тестирование</p>
<p>ПК 1.4. Обработать и крепить</p>	<p>Обоснованно подбирает</p>	<p>Текущий:</p>

<p>жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы</p>	<p>необходимую технологию для выполнения вязки жгутов по шаблонам. Изготавливает шаблоны для жгута по монтажным и принципиальным схемам; Соблюдает технологические операции вязки внутриблочных, межблочных жгутов скорость, правильность и качество обработки, вязки жгутов. Соблюдает требования при механическом креплении жгутов в корпусе изделия Выполняет прозвонку и биркование жгута различными способами</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспресс-опрос,</li> <li>- оценка по результатам выполнения практических работ,</li> </ul> <p>Итоговый: тестирование</p>
<p>ПК 1.5. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения</p>	<p>Подбирает радиоэлементы на соответствие конструкторской документации Проверяет маркировку радиоэлементов на соответствие конструкторской документации Выбирает инструменты и приспособления для выполнения соответствующих видов работ по монтажу устройств, блоков</p>	<p>Текущий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспресс-опрос,</li> <li>- оценка по результатам выполнения практических работ,</li> </ul> <p>Итоговый: тестирование</p>
<p>ПК 1.6. Производить установку элементов поверхностного монтажа</p>	<p>Выполняет дозированное нанесение припойной пасты на контакты печатных плат Использует руководство по эксплуатации оборудования Производит установку SMD компонентов полуавтоматом со встроенным микрокомпьютером Производит оплавление припойной пасты на контактах печатных плат Выполняет монтаж SMD компонентов</p>	<p>Текущий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспресс-опрос,</li> <li>- оценка по результатам выполнения практических работ,</li> </ul> <p>Итоговый: тестирование</p>
<p>ПК 1.7. Находить и устранять дефекты при монтаже поверхностно-монтируемых компонентов</p>	<p>Определяет дефект при установке и монтаже SMD компонентов на печатной плате Определяет причину появления дефекта при нанесении пасты или установки, послужившие причиной брака Производит устранение дефекта на печатной плате</p>	<p>Текущий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспресс-опрос,</li> <li>- оценка по результатам выполнения практических работ,</li> </ul> <p>Итоговый: тестирование</p>
		<p>Дифференцированный зачет по МДК 01.01 и МДК 01.02 (игровое проектирование – защита проекта)</p>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Изучает новейшие технологии в области радиоэлектроники	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	Умеет осуществлять выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области сопровождения технологических процессов монтажа и сборки РЭА. Умеет оценивать эффективность и качество выполнения работ.	Наблюдение и оценка деятельности обучаемого в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	Умеет решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в области сопровождения технологических процессов монтажа и сборки РЭА.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	Готов к эффективному поиску необходимой информации. Использует различные источники, включая поиск в Интернет. Умеет проводить анализ и отбор информации, необходимой для решения профессиональных задач.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Использует оперативно и точно различные специализированные программные приложения для качественного выполнения профессиональных задач.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Умеет эффективно взаимодействовать с обучающимися, преподавателями, мастерами производственного обучения, наставниками (на предприятии) в ходе обучения для успешного достижения общей цели.	Наблюдение и оценка деятельности обучаемого в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике

<p>ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний</p>	<p>Соблюдает правила внутреннего распорядка ОУ. Соблюдает технику безопасности. Готов к службе в рядах вооруженных сил с учётом профессиональных знаний.</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
--	--	---